

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-135208

(43) Date of publication of application : 18.05.2001

(51) Int.CI.

H01H 35/00

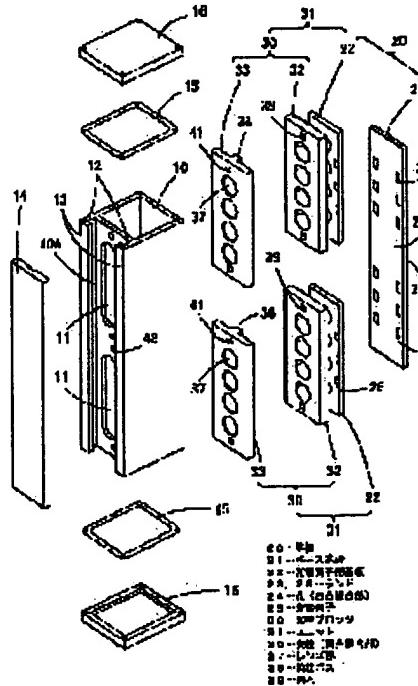
(21) Application number : 11-309873

(71) Applicant : SUNX LTD

(22) Date of filing : 29.10.1999

(72) Inventor : HIGUCHI YOSHIHIRO

(54) MULTI-OPTICAL AXIS PHOTOELECTRIC SWITCH



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multi-optical axis photoelectric switch that can perform positioning of such photoelectric units as light emitting and receiving elements with lens portion at a high accuracy.

SOLUTION: A board 20 equipped on the multi-optical axis photoelectric switch has been divided into boards 22 for photoelectric devices and the base boards 21 that dispose electronic components except the photoelectric devices, enabling prevention of the photoelectric devices from positional deviation, because the boards 22 for photoelectric devices 25 can be free from application of flow soldering. In addition to this, the both have been positioned by engaging a support 36 for positioning an optical block 30 in a hole 24A to be the standard, when disposing the photoelectric device 25 on the board 22 for photoelectric

devices, so that tolerances do not accumulate as in the conventional cases, making it possible to accurately position the photoelectric device 25 and lens portions 37.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more units constituted by having the following and attaching each aforementioned optical block and each aforementioned substrate for photoelectric elements are the multi-optical-axis photoelectric switches to which electrical connection of the circuit laid to the aforementioned substrate for

photoelectric elements of each aforementioned unit is carried out to the circuit laid to the aforementioned base substrate, and it is characterized by the bird clapper while arranged on the aforementioned base substrate so that the aforementioned photoelectric element with which all units were equipped may be located in a line in a straight line. Two or more substrates for photoelectric elements by which wire bonding of two or more bare chip-like photoelectric elements was arranged and carried out to the single tier Two or more optical blocks with which two or more lens sections which are prepared corresponding to each aforementioned substrate for photoelectric elements, and counter each at each aforementioned photoelectric element were formed [two or more] The concavo-convex engagement section engaged where it was prepared in each aforementioned optical block and each aforementioned substrate for photoelectric elements and the optical axis of each aforementioned photoelectric element and the lens section is doubled The base substrate of the shape of a long picture by which two or more electronic parts other than the aforementioned photoelectric element have been arranged

[Claim 2] The aforementioned electrical connection of the circuit on the aforementioned substrate for photoelectric elements and the circuit on the aforementioned base substrate is a multi-optical-axis photoelectric switch according to claim 1 characterized by carrying out soldering ***** of the end-connection section of another side which while consists of a part of circuit on the aforementioned base substrate, and consists of a portion with which the end-connection section was matched for the marginal part of the substrate among the circuits on the aforementioned substrate for photoelectric elements.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to a multi-optical-axis photoelectric switch.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, while two or more photoelectric elements (a floodlighting element or photo detector) are mounted, many electronic parts, such as resistance, a capacitor, and a transistor, are mounted in the substrate with which the multi-optical-axis photoelectric switch was equipped.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, there are following two as a means to mount the above-mentioned photoelectric element in a substrate. As a photoelectric element, using what was packed by the resin, one of them allot it to the position of a substrate, and it performs reflow soldering. However, according to this means, at the time of reflow soldering, the photoelectric element shifted from the regular position and there was a case where an optical-axis gap was caused.

[0004] Other one carries out potting of the resin, after fixing it to the substrate with adhesives and performing wire-bonding processing further as a photoelectric element using the thing of the shape of a bare chip which is not packed by the resin. Also by this means, however, in the conventional multi-optical-axis photoelectric switch Since many electronic parts, such as resistance of the letter of a

chip, a capacitor, a transistor, and IC, were mounted in the substrate in the mounter and the reflow process was too performed after mounting a BEATCHIPPU-like photoelectric element in a substrate. The aforementioned adhesives melted with the heat of the reflow, and the potting resin melted, it was turned [the photoelectric element shifted from the regular position, or] in the direction in which the floodlighting direction from a photoelectric element is different from a regular direction, and there was a case where an optical-axis gap was caused.

[0005] Moreover, even if the conventional multi-optical-axis photoelectric switch abolished the reflow process in the loan, it had another factor which causes an optical-axis gap. Namely, composition and ***** which the lens section 3 with which three optical blocks L, M, and N were put in order and attached in the longitudinal direction of the substrate 2 in the conventional multi-optical-axis photoelectric switch as opposed to the substrate 2 of the shape of a long picture by which two or more photoelectric elements 1 were arranged by the single tier, and each optical blocks L, M, and N were equipped as shown in drawing 5, and each photoelectric element 1 meet. Moreover, tooling-holes A-F is formed in the ends and the position which divided the longitudinal direction into three equally in general, the boss 5 for positioning who projected from each optical blocks L, M, and N here engages with a substrate 2, and a substrate 2 and the optical blocks L, M, and N are positioned.

[0006] However, the photoelectric element 1 was altogether mounted in the position on the basis of tooling-holes A of the left-hand side in drawing 5 as opposed to the substrate 2. For this reason, in the optical blocks M and N to which the boss 5 for positioning engages with tooling-holes C-F other than tooling-holes A, since the reference point (hole A) of arrangement of a photoelectric element 1 differed from the reference point (hole C-F) of the alignment of an optical block, tolerance accumulated, it became large and there was a case where a position gap arose between a photoelectric element 1 and the lens section 3.

[0007] this invention was made in view of the above-mentioned situation, and aims at offer of the multi-optical-axis photoelectric switch which can be positioned with the high degree of accuracy of the photoelectric elements and the lens sections, such as a floodlighting element and a photo detector.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the multi-optical-axis photoelectric switch concerning invention of a claim 1 Two or more substrates for photoelectric elements by which wire bonding of two or more bare chip-like photoelectric elements was arranged and carried out to the single tier, Two or more optical blocks with which two or more lens sections which are prepared corresponding to each substrate for photoelectric elements, and counter each at each photoelectric element were formed, [two or more] The concavo-convex engagement section engaged where it was prepared in each optical block and each substrate for photoelectric elements and the optical axis of each photoelectric element and the lens section is doubled, Two or more units constituted by having the base substrate of the shape of a long picture by which two or more electronic parts other than a photoelectric element have been arranged, and attaching each optical block and each substrate for photoelectric elements While being arranged on a base substrate so that the photoelectric element with which all units were equipped may be located in a line in a straight line, it has the feature at the place which comes to carry out electrical connection to the circuit which the circuit laid to the substrate for photoelectric elements of each unit laid to the base substrate.

[0009] Invention of a claim 2 has the feature in a multi-optical-axis photoelectric switch according to claim 1 at the place where soldering ***** of the electrical connection of the circuit on the substrate for photoelectric elements and the circuit on a base substrate is carried out in the end-connection section of another side which consists of a portion with which consisted of a part of circuit on a base substrate, and the end-connection section was matched for the edge of the substrate among the circuits on the substrate for photoelectric elements.

[0010]

[Function and Effect of the Invention] According to the composition of the <invention of claim 1> claim 1, since it is not necessary to give reflow solder to the substrate for photoelectric elements by having divided the substrate into the substrate for photoelectric elements, and the base substrate which arranged electronic parts other than a photoelectric element, a position gap of the photoelectric element by the reflow process is not produced. In addition, if a photoelectric element is arranged to the substrate for photoelectric elements by making into a reference point the concavo-convex engagement section prepared in each optical block and each substrate for photoelectric elements, it will be lost that it will be carried out as a reference point and tolerance accumulates the concavo-convex engagement section with same arrangement of a photoelectric element and alignment of an optical block and the substrate for photoelectric elements like before. Thereby, alignment of a photoelectric element and the lens section prepared in the optical block is carried out correctly.

[0011] According to the composition of the <invention of claim 2> claim 2, fixation of both substrates and connection of the circuits laid by both substrates are made at once with soldering the end-connection sections prepared in each of the substrate for photoelectric elements, and a base substrate.

[0012]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, 1 operation form of this invention is explained based on drawing 1 · drawing 4 . The multi-optical-axis photoelectric switch of this operation form holds and equips the interior of the rectangular pipe-like case 10 with the substrate 20 which mounted electronic parts.

[0013] While penetration formation is carried out so that the long holes 11 and 11 of a couple may be located in a line along with a longitudinal direction, the rail sections 12 and 12 of a couple are formed in front 10A of a case 10 along both the edges of the front 10A. These rail section 12 stands straight from front 10A, and is the stop section 13 which the amount of the point overhung on front 10A, and slide insertion of the long picture-like front cover 14 is carried out in the crevice between this stop section 13 and front 10A. Moreover, the open mouth of the ends of a case 10 is both blockaded with a cap 16 on both sides of packing 15.

[0014] The substrate 20 held in a case 10 consists of a long picture-like base substrate 21 and a substrate 22 for photoelectric elements of a couple. Two or more lands 23 on which the base substrate 21 comes to print a conductor on surface 21A which turned to the left-hand side of drawing 1 for the almost same length as the aforementioned case 10 among nothing and the base substrate 21 along with the longitudinal direction of both the edges of the right and left are formed in a total of every 12 six right and left. These lands 23 are divided more into the detail by six of the upper part approach of the base substrate 21 in drawing 1 , and six groups [two] of lower part approach. Moreover, the circuit which connects the above-mentioned electronic parts while many electronic parts other than photoelectric

elements, such as resistance which is not illustrated, a capacitor, and a transistor, are mounted is printed on rear-face 21B of the base substrate 21, and this circuit and said land 23 have penetrated and flowed through the base substrate 21.

[0015] On the other hand, as the substrate 22 for photoelectric elements serves as narrow from the length equally divided into two a little from the base substrate 21 short by the longitudinal direction and shows the base substrate 21 to drawing 2, penetration formation of the tooling holes 24 and 24 of a couple is carried out two in alignment with the longitudinal direction. The photoelectric element 25 of bare chip-like plurality (four [for example,]) is allotted to surface 22A which turned to the upper part of drawing 2 among the substrates 22 for photoelectric elements by the single tier along with the longitudinal direction. In addition, there are two kinds the object for floodlighting and for light-receiving of multi-optical-axis photoelectric switches, and by the multi-optical-axis photoelectric switch for floodlighting, while the above-mentioned photoelectric element 25 consists of floodlighting elements, the above-mentioned photoelectric element consists of photo detectors at the multi-optical-axis photoelectric switch for light-receiving.

[0016] While the circuit connected to each photoelectric element 25 is printed on surface 22A of the substrate 22 for photoelectric elements, the land 26 which consisted of terminal portions of this circuit is formed in a total of every six three edges of right-and-left both of surface 22A. These lands 26 are equivalent to the land 23 which carried out the group division and which was prepared in the aforementioned base substrate 21 two. To each substrate 22 for photoelectric elements, the optical block 30 is attached from the surface 22A side, and, thereby, the unit 31 (refer to drawing 1) of a couple is constituted. Both optical blocks 30 make the optical-path base 32 and the lens board 33 which are resin mold goods come to coalesce. the hole of plurality (four [for example,]) which corresponded to the monotonous section 34 which made the shape of a rectangle with the almost same optical-path base 32 as the aforementioned substrate 22 for photoelectric elements at each photoelectric element 25 of the substrate 22 for photoelectric elements -- 34A -- penetration formation -- carrying out -- these holes -- from the periphery section of 34A, towards the substrate 22 for photoelectric elements, it hangs and has the cylinder wall 35 Moreover, the positioning support 36 of a couple has hung towards each tooling holes 24 of the substrate 22 for photoelectric elements from the monotonous section 34.

[0017] the hole which formed the shape of a rectangle with the almost same lens board 33 as the aforementioned monotonous section 34 in nothing and its monotonous section 34 -- it has two or more lens sections 37 corresponding to 34A The lens section 37 collapses partially surface 33A which turned to the upper part of drawing 2 among the lens boards 33, and comes to form it in the shape of a convex lens. Moreover, the prism boss 38 protrudes on the ends of the lens board 33 towards the monotonous section 34 of the aforementioned optical-path base 32 from the undersurface, and it engages with the square hole 39 for positioning which these formed in the aforementioned monotonous section 34.

[0018] Next, an operation and effect of this operation form are explained, explaining the procedure which attaches the multi-optical-axis photoelectric switch of this operation form. First, a substrate 20 is divided into the substrate 22 for photoelectric elements, and the base substrate 21, and is separately sent to a mounting process. The photoelectric element 25 of the shape of two or more bare chip is allotted in a mounter by the predetermined position which made the reference point tooling-holes 24A located in the left-hand side of drawing 2 at surface 22A of the substrate 22 for photoelectric elements, and fixes to a

substrate 22 with adhesives in it. And wire bonding is carried out to the circuit printed on the substrate 22 for photoelectric elements.

[0019] On the other hand, many electronic parts other than photoelectric-element 25, such as resistance, a capacitor, and a transistor, (not shown) are mounted in the base substrate 21 by the rear-face 21B in a mounter, and are soldered to it at a reflow process at it.

[0020] Thus, it is necessary to cease to give reflow solder to the substrate 22 for photoelectric elements, and a position gap of a photoelectric element 25 can be prevented with this operation gestalt by having divided into the substrate 22 for photoelectric elements which allotted the photoelectric element 25 for the substrate 20, and the base substrate 21 which arranged electronic parts other than photoelectric-element 25. On the other hand, in the base substrate 21, solder processing can be quickly performed at a reflow process, without caring about a position gap of a photoelectric element.

[0021] Next, the lens board 33 is made to coalesce in the monotonous section 34 of the optical-path base 32. At this time, it engages with the positioning square hole 39 which formed in the monotonous section 34 the prism boss 38 who prepared in the ends of the lens board 33, and heat welding is carried out. Thereby, where each lens section 37 and each cylinder wall 35 are aligned, the optical-path base 32 and the lens board 33 are unified, and the optical block 30 is completed. the hole formed in the conventional substrate 2 which showed the attachment error of the lens board 33 and the optical-path base 32 to drawing 5 here since both the lens board 33 and the optical-path base 32 were resin mold goods -- compared with dispersion in the position of A-F, it is very small and can ignore

[0022] Subsequently, the completed optical block 30 is attached to the substrate 22 for photoelectric elements which ended the mounting process. Therefore, the positioning support 36 prepared in the optical block 30 (correctly optical-path base 32) is inserted in each tooling holes 24 from the surface 22A side of the substrate 22 for photoelectric elements. Then, since a support 36 projects from the rear face of the substrate 22 for photoelectric elements, a part for the lobe is overheated and it crushes in the shape of flat in the place where the apical surface of each cylinder wall 35 was dashed against the surroundings of each photoelectric element 25 among surface 22A of the substrate 22 for photoelectric elements. Thereby, after each photoelectric element 25 has met the center of each lens section 37 of the optical block 30, each optical block 30 and each substrate 22 for photoelectric elements are unified, respectively, and the unit 31 of a couple is completed. In addition, in the rear face of the substrate 22 for photoelectric elements, it is [the nose of cam of the support 36 which the opening edge of tooling holes 24 was collapsed and was crushed] good to make it fit in a part for the concavity.

[0023] Subsequently, units 31 and 31 are attached in the base substrate 21. As the photoelectric element 25 which made it **** on the front face of the base substrate 21, made the unit 31 the rear face of the substrate 22 for photoelectric elements with which each unit 31 was specifically equipped at the single tier, and was equipped with it is mutually located in a line in a straight line, it arranges both the units 31 in the center of the cross direction of the base substrate 21. And the land 26 prepared in each unit 31 and the land 23 prepared in the base substrate 21 are adjusted, and as both the lands 23 and 26 are covered, they are soldered. While a unit 31 is structurally fixed on the base substrate 21 by this, electrical connection of each circuits printed on both the substrates 21 and 22 is carried out, and the main part of a multi-optical-axis photoelectric switch is completed.

[0024] subsequently, slide insertion was carried out to the case 10, and the main part of a

multi-optical-axis photoelectric switch was formed in the interior in the monotonous section 34 of each unit 31 at it -- lower -- the screw which carried out penetration formation at front 10A of a hole 41 and a case 10 -- a hole 42 is adjusted and it is shown in drawing 4 -- as -- the screw -- the main part of a multi-optical-axis photoelectric switch is fixed to a case 10 on the screw 43 which let pass to the hole 42 Subsequently, slide insertion of the front cover 14 is carried out inside the rail sections 12 and 12 with which front 10A of a case 10 was equipped, finally, the open mouth of the ends of a case 10 is blockaded with caps 16 and 16, and all attachment is completed.

[0025] Thus, it is necessary to cease to give reflow solder to the substrate 22 for photoelectric elements, and, according to the multi-optical-axis photoelectric switch of this operation form, a position gap of a photoelectric element 25 can be prevented by having divided the substrate 20 into the substrate 22 for photoelectric elements, and the base substrate 21 which arranged electronic parts other than a photoelectric element. in addition, the criteria when arranging a photoelectric element 25 to the substrate 22 for photoelectric elements -- a hole and the becoming hole -- since the positioning support 36 of the optical block 30 was made to engage with 24A and both were positioned to it, it is lost to it that tolerance accumulates like before, and alignment of a photoelectric element 25 and the lens section 37 can be correctly carried out to it And with soldering the land 23 and 26 comrades which were prepared in each of the substrate 22 for photoelectric elements, and the base substrate 21, fixation of each substrates 21 and 22 and connection of the circuits laid by each substrates 21 and 22 are made at once, and the attachment efficiency of both the substrates 21 and 22 becomes good.

[0026] It is not limited to the aforementioned operation form and an operation form which is explained below is also included in the technical range of this invention, and further, within limits which do not deviate from a summary besides the following, an operation form > this invention besides < can be changed variously, and can be carried out.

(1) Although two units were offered on the multi-optical-axis photoelectric switch of the aforementioned operation form, you may have three or more units.

[0027] (2) Although the photoelectrical block 30 was composition which attaches the lens board 33 and the optical-path base 32, and is completed, it may come to fabricate these with the aforementioned operation form to one.

[0028] (3) Although it fixed with the aforementioned operation form as the substrate 22 for photoelectric elements and the base substrate 21 of each other were piled up, the edge of the substrate for photoelectric elements is compared to a base substrate, and the substrate for photoelectric elements may change into the state where it stood up from the base substrate, and you may fix, for example. In this case, what is necessary is just to arrange a land at the edge of the comparison portion of the substrate for photoelectric elements.

[0029] (4) In the aforementioned operation form, the positioning support 36 of the optical block 30 may be considered as the composition which makes not only the substrate 22 for photoelectric elements but the base substrate 21 penetrate, and the nose of cam of a support 36 may be crushed by the rear-face side of the base substrate 21. Since both the substrates 21 and 22 are fixed and both the lands 23 and 26 can be soldered in the state by this, working efficiency improves.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-135208

(P 2 0 0 1 - 1 3 5 2 0 8 A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51) Int. Cl.⁷
H01H 35/00

識別記号

F I
H01H 35/00

マークコード (参考)
N 5G055

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平11-309873

(22)出願日 平成11年10月29日(1999.10.29)

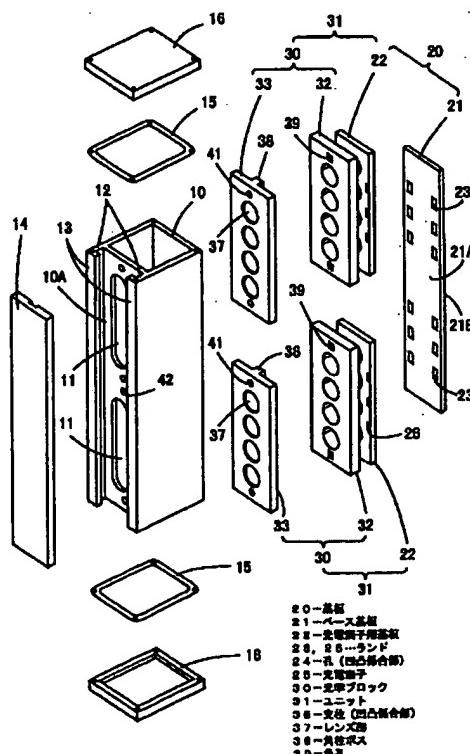
(71)出願人 000106221
サンクス株式会社
愛知県春日井市牛山町2431番地の1
(72)発明者 樋口 佳広
東京都立川市曙町三丁目5番3号 サンクス株式会社内
(74)代理人 100096840
弁理士 後呂 和男 (外1名)
Fターム(参考) 5G055 AA02 AB01 AC02 AD30 AE01
AE07 AE12 AE16

(54)【発明の名称】多光軸光電スイッチ

(57)【要約】

【課題】 投光素子や受光素子といった光電素子とレンズ部との高精度で位置決め可能な多光軸光電スイッチを提供する。

【解決手段】 多光軸光電スイッチに備えた基板20は、光電素子用基板22と、光電素子以外の電子部品を配したベース基板21とに分けられており、これにより、光電素子用基板22にリフロー半田を施さずに済むから、光電素子25の位置ずれを防止することができる。これに加え、光電素子用基板22に光電素子25を配置するときの基準孔となる孔24Aに、光学ブロック30の位置決め支柱36を係合させて、両者を位置決めしたから、従来のように公差が累積することがなくなり、光電素子25とレンズ部37とを、正確に位置合わせすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベアチップ状の複数の光電素子が一列に配列されてワイヤーボンディングされた複数の光電素子用基板と、

前記各光電素子用基板に対応して複数設けられ、それぞれに前記各光電素子に対向する複数のレンズ部が形成された複数の光学ブロックと、

前記各光学ブロックと前記各光電素子用基板とに設けられて、前記各光電素子とレンズ部との光軸を合わせた状態で係合する凹凸係合部と、

前記光電素子以外の複数の電子部品が配置された長尺状のベース基板とを備え、

前記各光学ブロックと前記各光電素子用基板とを組み付けて構成される複数のユニットは、全部のユニットに備えた前記光電素子が一直線に並ぶように、前記ベース基板上に配置されると共に、前記各ユニットの前記光電素子用基板に敷設した回路が前記ベース基板に敷設した回路に電気接続されてなることを特徴とする多光軸光電スイッチ。

【請求項2】 前記光電素子用基板上の回路と前記ベース基板上の回路との前記電気接続は、前記ベース基板上の回路の一部からなる一方の接続端部と、前記光電素子用基板上の回路のうちその基板の縁部に配した部分からなる他方の接続端部とを半田付けて構成されていることを特徴とする請求項1記載の多光軸光電スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多光軸光電スイッチに関する。

【0002】

【従来の技術】 多光軸光電スイッチに備えた基板には、一般に、複数の光電素子（投光素子又は受光素子）が実装されると共に、その他、抵抗、コンデンサ、トランジスタ等の多くの電子部品が実装されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記した光電素子を基板に実装する手段として、以下の2つがある。その1つは、光電素子として、樹脂でパッケージされたものを用い、それを基板の所定の位置に配してリフロー半田付けを行うというものである。しかしながら、この手段によると、リフロー半田付け時に光電素子が正規位置からずれてしまい、光軸ずれを招く場合があった。

【0004】 他の1つは、光電素子として、樹脂でパッケージされていないベアチップ状のものを用い、それを基板に接着剤にて固定し、さらにワイヤーボンディング処理を施した上で、樹脂をポッティングするというものである。ところが、この手段によっても、従来の多光軸光電スイッチでは、基板にベアチップ状の光電素子を実装した後に、その基板に、チップ状の抵抗、コンデン

サ、トランジスタ、ICなどの多くの電子部品をマウンタにて実装し、やはりリフロー工程を行っていたので、そのリフローの熱によって前記接着剤が溶けて、光電素子が正規位置からずれたり、ポッティング樹脂が溶けて、光電素子からの投光方向が、正規の方向とは違う方向に向けられたりして、光軸ずれを招く場合があった。

【0005】 また、従来の多光軸光電スイッチは、かりにリフロー工程をなくしても、光軸ずれを招く別の要因があった。即ち、図5に示すように、従来の多光軸光電スイッチでは、複数の光電素子1が一列に配列された長尺状の基板2に対し、例えば、3つの光学ブロックL、M、Nが、その基板2の長手方向に並べて取り付けられ、各光学ブロックL、M、Nに備えたレンズ部3と各光電素子1とが対面する構成となつた。また、基板2には、その両端と長手方向を概ね3等分した位置とに、位置決め孔A～Fが形成され、ここに、各光学ブロックL、M、Nから突出した位置決め用ボス5が係合し、基板2と光学ブロックL、M、Nとが位置決めされる。

【0006】 ところが、光電素子1は、全て、基板2に対して、例えば図5における左側の位置決め孔Aを基準とした位置に実装されていた。このため、位置決め孔A以外の位置決め孔C～Fに、位置決め用ボス5が係合される光学ブロックM、Nでは、光電素子1の配置の基準点（孔A）と、光学ブロックの位置合わせの基準点（孔C～F）とが異なるので、公差が累積して大きくなり、光電素子1とレンズ部3との間で、位置ずれが生じる場合があった。

【0007】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、投光素子や受光素子といった光電素子とレンズ部との高精度で位置決め可能な多光軸光電スイッチの提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1の発明に係る多光軸光電スイッチは、ベアチップ状の複数の光電素子が一列に配列されてワイヤーボンディングされた複数の光電素子用基板と、各光電素子用基板に対応して複数設けられ、それぞれに各光電素子に対向する複数のレンズ部が形成された複数の光学ブロックと、各光学ブロックと各光電素子用基板とに設けられて、各光電素子とレンズ部との光軸を合わせた状態で係合する凹凸係合部と、光電素子以外の複数の電子部品が配置された長尺状のベース基板とを備え、各光学ブロックと各光電素子用基板とを組み付けて構成される複数のユニットは、全部のユニットに備えた光電素子が一直線に並ぶように、ベース基板上に配置されると共に、各ユニットの光電素子用基板に敷設した回路がベース基板に敷設した回路に電気接続されてなるところに特徴を有する。

【0009】 請求項2の発明は、請求項1記載の多光軸光電スイッチにおいて、光電素子用基板上の回路とベー

ス基板上の回路との電気接続は、ベース基板上の回路の一部からなる一方の接続端部と、光電素子用基板上の回路のうちその基板の縁部に配した部分からなる他方の接続端部とを半田付けて構成されているところに特徴を有する。

【0010】

【発明の作用及び効果】<請求項1の発明>請求項1の構成によれば、基板を、光電素子用基板と、光電素子以外の電子部品を配したベース基板とに分けたことで、光電素子用基板にリフロー半田を施さずに済むから、リフロー工程による光電素子の位置ずれは生じない。これに加え、各光学ブロックと各光電素子用基板とに設けた凹凸係合部を基準点として、光電素子用基板に光電素子を配置すれば、光電素子の配置と、光学ブロック及び光電素子用基板の位置合わせとが、同じ凹凸係合部を基準点として行われることとなり、従来のように公差が累積することがなくなる。これにより、光電素子と光学ブロックに設けたレンズ部とが正確に位置合わせされる。

【0011】<請求項2の発明>請求項2の構成によれば、光電素子用基板及びベース基板のそれぞれに設けた接続端部同士を、半田付けすることで、両基板の固定と、両基板に敷設された回路同士の接続とが一度に行われる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1～図4に基づいて説明する。本実施形態の多光軸光電スイッチは、角筒状のケース10の内部に、電子部品を実装した基板20を収容して備える。

【0013】ケース10の前面10Aには、一対の長孔11、11が長手方向に沿って並ぶように貫通形成されると共に、その前面10Aの両縁部に沿って一対のレール部12、12が設けられている。これらレール部12は、前面10Aから直立し、その先端部分が前面10A上にオーバーハングした係止部13となっており、この係止部13と前面10Aとの隙間に、長尺状の前面カバー14がスライド挿入される。また、ケース10の両端の開放口は、共に、パッキン15を挟んでキャップ16にて閉塞される。

【0014】ケース10に収容される基板20は、長尺状のベース基板21と、一対の光電素子用基板22とかなる。ベース基板21は、前記ケース10とほぼ同じ長さをなし、ベース基板21のうち図1の左側を向いた表面21Aには、その左右の両縁部の長手方向に沿って、導電体をプリントしてなる複数のランド23が、例えば左右に6つずつ計12個設けられている。より詳細には、これらランド23は、図1におけるベース基板21の上方寄りの6つと、下方寄りの6つの2グループに分けられている。また、ベース基板21の裏面21Bには、図示しない抵抗、コンデンサ、トランジスタ等の光電素子以外の多くの電子部品が実装されると共に、上記

10

20

30

40

50

電子部品を接続する回路がプリントされており、この回路と前記したランド23とがベース基板21を貫通して導通している。

【0015】一方、光電素子用基板22は、ベース基板21を長手方向で2等分した長さより若干短くかつベース基板21より若干幅狭となっており、図2に示すように、長手方向に沿った2箇所に一対の位置決め孔24、24が貫通形成されている。光電素子用基板22のうち図2の上方を向いた表面22Aには、ペアチップ状の複数（例えば、4つ）の光電素子25が、長手方向に沿って一列に配されている。なお、多光軸光電スイッチには、投光用と受光用との2種類があり、投光用の多光軸光電スイッチでは、上記光電素子25は、投光素子で構成される一方、受光用の多光軸光電スイッチでは、上記光電素子は、受光素子で構成される。

【0016】光電素子用基板22の表面22Aには、各光電素子25に接続される回路がプリントされると共に、この回路の端末部分で構成されたランド26が、表面22Aの左右両縁部に3つずつ計6個設けられている。これらランド26は、前記ベース基板21に2つにグループ分けして設けたランド23に対応している。各光電素子用基板22には、表面22A側から光学ブロック30が組み付けられ、これにより、一対のユニット31（図1参照）が構成される。光学ブロック30は、共に樹脂成形品である光路基部32とレンズ板33とを合体させてなる。光路基部32は、前記光電素子用基板22とほぼ同じ矩形状をなした平板部34に、光電素子用基板22の各光電素子25に対応した複数（例えば、4つ）の孔34Aを貫通形成して、それら孔34Aの周縁部から光電素子用基板22に向かって、円筒壁35を垂下して備える。また、平板部34から光電素子用基板22の各位置決め孔24に向けて、一対の位置決め支柱36が垂下されている。

【0017】レンズ板33は、前記平板部34とほぼ同じ矩形状をなし、その平板部34に形成した孔34Aに対応した複数のレンズ部37を備える。レンズ部37は、レンズ板33のうち図2の上方を向いた表面33Aを、部分的に陥没させて凸レンズ状に形成してなる。また、レンズ板33の両端には、下面から前記光路基部32の平板部34に向けて、角柱ボス38が突設され、これらが前記平板部34に形成した位置決め用の角孔39に係合する。

【0018】次に、本実施形態の多光軸光電スイッチを組み付ける手順を説明しつつ、本実施形態の作用・効果について説明する。まず、基板20は、光電素子用基板22とベース基板21とに分けられて、別々に実装工程に送られる。光電素子用基板22の表面22Aには、図2の左側に位置した位置決め孔24Aを基準点とした所定位置に、複数のペアチップ状の光電素子25がマウンタにて配されて、接着剤で基板22に固定される。そし

て、光電素子用基板22にプリントした回路にワイヤーボンディングされる。

【0019】一方、ベース基板21には、その裏面21Bに、抵抗、コンデンサ、トランジスタ等の光電素子25以外の多くの電子部品(図示せず)が、マウンタにて実装され、リフロー工程にて半田付けされる。

【0020】このように、本実施形態では、基板20を、光電素子25を配した光電素子用基板22と、光電素子25以外の電子部品を配したベース基板21とに分けたことで、光電素子用基板22にリフロー半田を施さずに済むようになり、光電素子25の位置ずれを防止することができる。一方、ベース基板21においては、光電素子の位置ずれを気にすることなく、リフロー工程にて迅速に半田処理を行える。

【0021】次に、光路基部32の平板部34にレンズ板33を合体させる。このとき、レンズ板33の両端に設けた角柱ボス38を、平板部34に形成した位置決め角孔39に係合して熱溶着する。これにより、各レンズ部37と各円筒壁35とが芯合わせされた状態で、光路基部32とレンズ板33とが一体化されて、光学プロック30が完成する。ここで、レンズ板33と光路基部32は、共に樹脂成形品であるので、レンズ板33と光路基部32との組み付け誤差は、図5に示した従来の基板2に形成された孔A～Fの位置のばらつきに比べて、極めて小さく、無視することができる。

【0022】次いで、完成した光学プロック30を、実装工程を終了した光電素子用基板22に組み付ける。そのため、光学プロック30(正確には、光路基部32)に設けた位置決め支柱36を、光電素子用基板22の表面22A側から各位置決め孔24に差し込む。すると、各円筒壁35の先端面が、光電素子用基板22の表面22Aのうち各光電素子25の回りに突き当てられたところで、支柱36が光電素子用基板22の裏面から突出するから、その突出部分を過熱して扁平状に潰す。これにより、各光電素子25が、光学プロック30の各レンズ部37の中心に対面した状態で、それぞれ各光学プロック30と各光電素子用基板22とが一体化されて、一対のユニット31が完成する。なお、光電素子用基板22の裏面において、位置決め孔24の開口縁を陥没させておき、潰された支柱36の先端が、その陥没部分に収まるようにしておくといい。

【0023】次いで、ユニット31、31を、ベース基板21に取り付ける。具体的には、各ユニット31に備えた光電素子用基板22の裏面を、ベース基板21の表面に宛い、ユニット31に一列にして備えた光電素子25が、互いに一直線に並ぶようにして、両ユニット31をベース基板21の幅方向の中央に配置する。そして、各ユニット31に設けたランド26とベース基板21に設けたランド23とを整合させて、両ランド23、26を覆うようにして半田付けする。これにより、ユニット

31がベース基板21上に構造的に固定されると共に、両基板21、22にプリントされた各回路同士が電気接続され、多光軸光電スイッチの本体が完成する。

【0024】次いで、多光軸光電スイッチの本体を、ケース10に内部にスライド挿入し、各ユニット31の平板部34に形成した下孔41とケース10の前面10Aに貫通形成したビス孔42とを整合させ、図4に示すように、そのビス孔42に通したビス43にて、多光軸光電スイッチの本体をケース10に固定する。次いで、前面カバー14を、ケース10の前面10Aに備えたレール部12、12の内側にスライド挿入し、最後に、ケース10の両端の開放口を、キャップ16、16にて閉塞して、全ての組み付けが完了する。

【0025】このように、本実施形態の多光軸光電スイッチによれば、基板20を、光電素子用基板22と、光電素子以外の電子部品を配したベース基板21とに分けたことで、光電素子用基板22にリフロー半田を施さずに済むようになり、光電素子25の位置ずれを防止することができる。これに加え、光電素子用基板22に光電素子25を配置するときの基準となる孔24Aに、光学プロック30の位置決め支柱36を係合させて、両者を位置決めたから、従来のように公差が累積することがなくなり、光電素子25とレンズ部37とを、正確に位置合わせすることができる。しかも、光電素子用基板22及びベース基板21のそれぞれに設けたランド23、26同士を、半田付けすることで、各基板21、22の固定と、各基板21、22に敷設された回路同士の接続とが一度に行われ、両基板21、22の組み付け効率がよくなる。

【0026】<他の実施形態>本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に説明するような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

(1) 前記実施形態の多光軸光電スイッチには、ユニットが2つそなえられていたが、3つ以上のユニットを備えたものであってもよい。

【0027】(2) 前記実施形態では、光電プロック30は、レンズ板33と光路基部32とを組み付けて完成される構成であったが、これらを一体に成形してなるものであってもよい。

【0028】(3) 前記実施形態では、光電素子用基板22とベース基板21とを、互いに重ね合わせるようにして固着したが、例えば、光電素子用基板の端部を、ベース基板に突き合わせて、光電素子用基板が、ベース基板から起立した状態にして固着してもよい。この場合は、光電素子用基板の突き合わせ部分の縁部に、ランドを配置すればよい。

【0029】(4) 前記実施形態において、光学プロック30の位置決め支柱36を、例えば、光電素子用基板

22のみならず、ベース基板21をも貫通させる構成とし、そのベース基板21の裏面側で、支柱36の先端を潰してもよい。これにより、例えば、両基板21、22が固定されて状態で、両ランド23、26の半田付けを行えるから、作業効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る多光軸光電スイッチの分解斜視図

【図2】ユニットの分解斜視図

【図3】多光軸光電スイッチの断面図

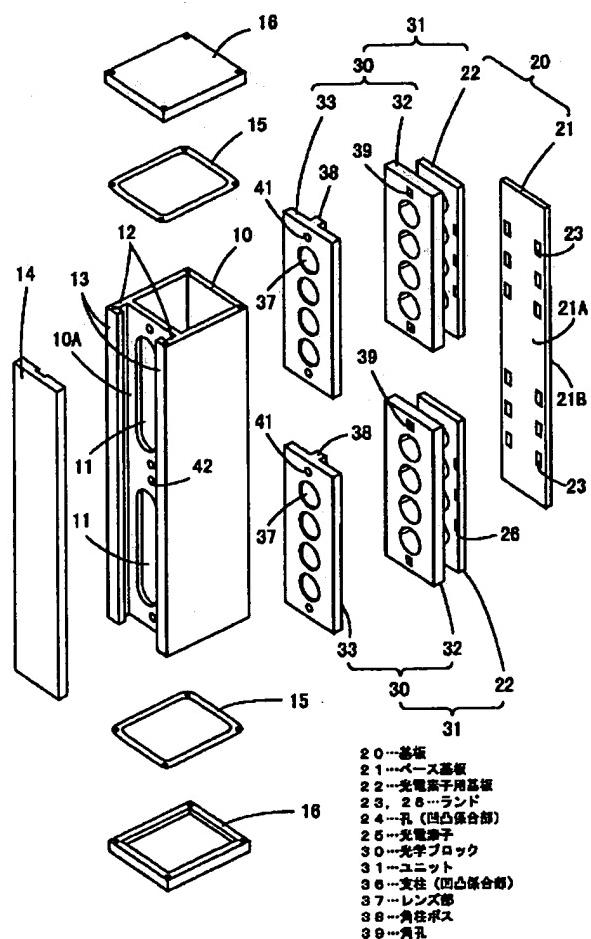
【図4】多光軸光電スイッチの断面図

【図5】従来の多光軸光電スイッチに備えた基板の斜視図

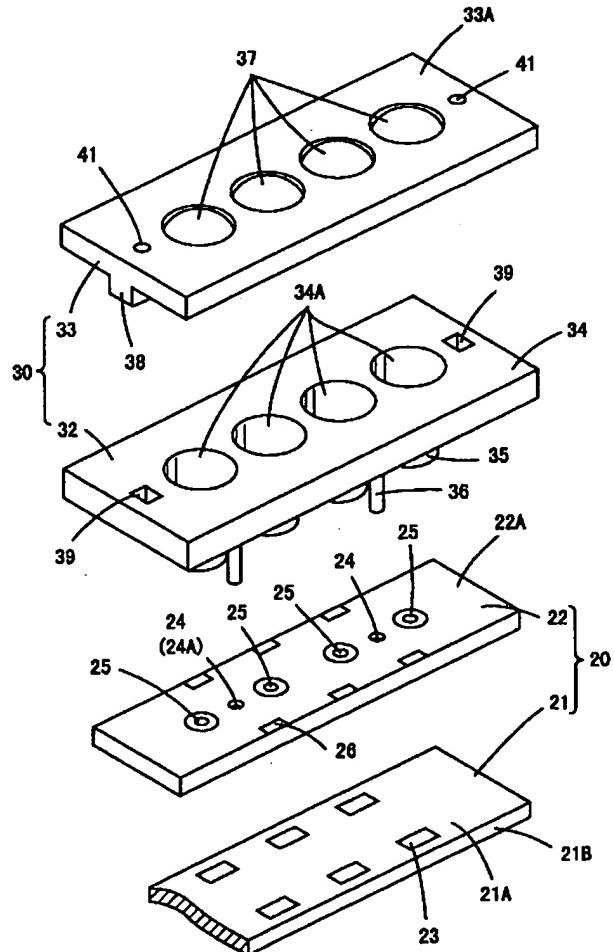
【符号の説明】

- 2 0 … 基板
 2 1 … ベース基板
 2 2 … 光電素子用基板
 2 3, 2 6 … ランド
 2 4 … 孔（凹凸係合部）
 2 5 … 光電素子
 3 0 … 光学ブロック
 3 1 … ユニット
 3 6 … 支柱（凹凸係合部）
 3 7 … レンズ部
 3 8 … 角柱ボス
 3 9 … 角孔

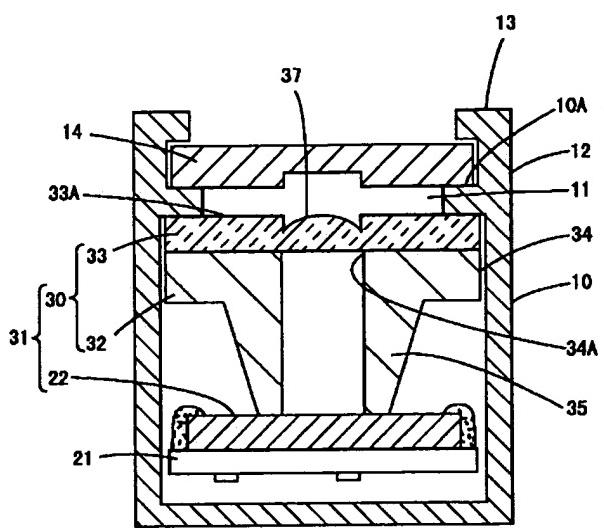
〔図 1〕



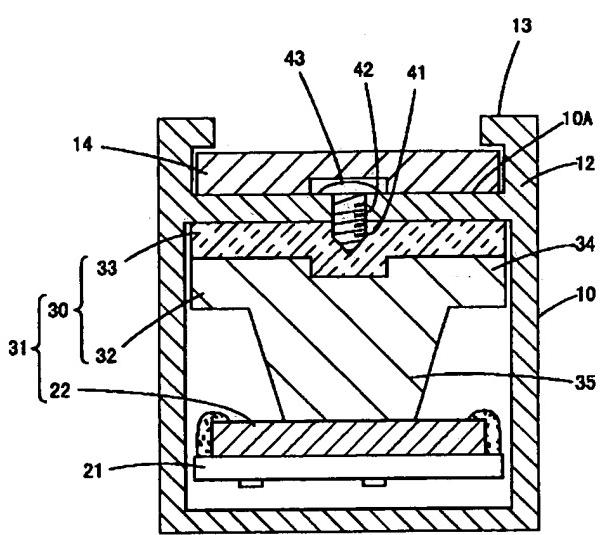
〔図2〕



【図3】



【図4】



【図5】

